

⑬ 公開特許公報(A)

昭64-50754

⑪ Int.Cl.⁴
H 02 K 55/04識別記号
Z A A庁内整理番号
8325-5H

⑭ 公開 昭和64年(1989)2月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑯ 発明の名称 超電導回転電機の回転子

⑰ 特 願 昭62-208564

⑱ 出 願 昭62(1987)8月21日

⑲ 発 明 者 平 尾 俊 樹 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番2号 三菱電機株式会社神戸製作所内

⑲ 発 明 者 小 林 俊 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番2号 三菱電機株式会社神戸製作所内

⑲ 発 明 者 泉 昭 文 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番2号 三菱電機株式会社神戸製作所内

⑲ 発 明 者 上 田 明 紀 兵庫県神戸市兵庫区和田崎町1丁目1番2号 三菱電機株式会社神戸製作所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑲ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

超電導回転電機の回転子

2. 特許請求の範囲

(1) コイル取付軸に装設された超電導界磁コイルと、この超電導界磁コイルの外周側に配設された冷媒容器を有する超電導回転電機の回転子において、上記冷媒容器の外周側に空隙を介して配設された円筒状のサポートと、このサポートの外表面に配設された超電導体とにより形成された低温ダンパとを備えたことを特徴とする超電導回転電機の回転子。

(2) 低温ダンパの超電導体は冷却容器の軸長手方向及び円周方向に配設されかど型電気回路が形成されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の超電導回転電機の回転子。

(3) 低温ダンパの電気回路に直列に常電導金属からなる抵抗を接続したことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の超電導回転電機の回転子。

(4) 低温ダンパの超電導体が酸化物系超電導体で

あることを特徴とする特許請求の範囲第1項ないし第8項の何れかに記載の超電導回転電機の回転子。

(5) 酸化物系超電導体はY-Ba-Cu-O系酸化物超電導体であることを特徴とする特許請求の範囲第4項記載の超電導回転電機の回転子。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は超電導回転電機の回転子、特に低温ダンパに関するものである。

〔従来の技術〕

従来この種の回転子として第4図に示す特開昭57-202852号公報に記載されたものがある。第4図において、トルクチューブ(1)の中央部を形成するコイル取付軸(2)に超電導界磁コイル(3)が固定されている。トルクチューブ(1)とコイル取付軸(2)は常温ダンパ(4)で囲繞されている。常温ダンパ(4)とコイル取付軸(2)の間には低温ダンパ(5)が配設されている。(6)および(7)はコイル取付軸(2)のそれぞれ外周部および側面部に取り付けられた冷媒容器

および端板である。駆動側、反駆動側の端部軸(8)、(9)は軸受10で軸支されている。11は界磁電流供給用のスリップリングである。トルクチューブ(1)には熱交換器12が形成あるいは配設されている。13は側部輻射シールド、14は真空部である。

上記構成からなる超電導回転電機の回転子においては、コイル取付軸(2)に配設されている超電導界磁コイル(3)を極低温に冷却することにより、電気抵抗を零の状態として励磁損失をなくすことにより、超電導界磁コイル(3)に強力な磁界を発生させ、固定子(図示せず)に交流電力を発生させる。この超電導界磁コイル(3)を極低温に冷却、保持するために冷媒を反駆動側端部軸(9)の中央部から導入管(図示せず)を通じ、冷媒容器(6)、端板(7)により形成される液体溜り15に供給する一方、回転子内部を真空部14により高真空に保つとともに、極低温の超電導界磁コイル(3)およびコイル取付軸(2)に回転トルクを伝えるトルクチューブ(1)を円筒とし、かつ、熱交換器12を設けてトルクチューブ(1)を通じ極低温部に侵入する熱を極力減らす

ようになっている。さらに、側面からの輻射により侵入する熱を低減するため、側部輻射シールド13が設けられている。

一方、常温ダンパ(4)および低温ダンパ(5)は、固定子からの高周波磁界をシールドし、超電導界磁コイル(3)を保護するとともに、電力系統のじょう乱による回転子振動を減衰させる機能を有するほか、常温ダンパ(4)は真空外筒としての機能を、低温ダンパ(5)は冷媒容器部への輻射シールドとしての機能を兼ねている。

次に従来の低温ダンパ(5)の構成を説明する。第5図は低温ダンパ(5)の部分断面図である。(5a)は銅やアルミニウムなどの低抵抗材料からなる導体、(5b)は高強度非磁性材からなるサポート、(5c)は冷却ガスが流通する冷却穴である。冷却ガスの流れを第6図に示す。回転子内部で熱を吸収して気化したガスは、熱交換器12の螺旋状の流路に入る。ガスは熱交換器低温側を冷却した後、低温ダンパを冷却し、反対側の熱交換器高温側を冷却する。

次に作用について説明する。低温ダンパ(5)に変

〔問題点を解決するための手段〕

この発明に係る低温ダンパは、円筒状のサポート外表面に超電導体を配設して形成したものである。

〔作用〕

この発明における低温ダンパは、電気抵抗がない超電導体に電流が流れ、変動磁界をシールドする。

〔発明の実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図は、低温ダンパ50の部分横断面図であり、(51a)は円筒状のサポート(51b)の溝に固定された超電導体である。第2図は、低温ダンパの斜視図であり、超電導体(51a)は軸方向及び円周方向に配設され、かご型電気回路を形成する。

低温ダンパ50は、輻射シールドとしての役目を果たすため、冷却穴(51c)を通る低温ガスにより80～100 Kに保たれている。従つて、超電導体(51a)はその温度で超電導状態となることが必要である。例えばY-Ba-Cu-Oを代表とする酸化

〔発明が解決しようとする問題点〕

従来の低温ダンパは以上のように構成されているので、電気抵抗を下げて磁界のシールド効果を高めるには導体の厚さを増す必要があつた。そのため回転子径及び重量が増大した。また、低温ダンパにジュール熱が発生するため、冷却装置の熱負荷が増大するなどの問題があつた。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、シールド効果が高く、損失の少ない低温ダンパを得ることを目的とする。

物系超電導体(例えば $(Y, Ba)_2Cu_3O_7$ 等)が超電導体(51a)に通ずる。

次に作用について説明する。変動磁界が低温ダンパ51に加わると、変動磁界を打ち消すような電流が超電導体(51a)に流れる。超電導体(51a)の電気抵抗は零であるから、電流の流れを妨げるものではなく、大きなシールド効果を現わす。また、ジュール損を発生することもない。

なお、上記実施例では、電気回路を超電導体のみで構成したが、第8図に示すように円周方向の回路を常電導体で作し、電気回路の一部に抵抗(51c)を入れても良い。抵抗(51c)を入れることにより、シールド効果を適正な値に調整することが可能となる。この場合、抵抗(51c)にジュール熱が生じるので、冷却に有利な位置例えば端部に抵抗(51c)を設ける方がよい。又、超電導体(51a)としては酸化物系超電導体に限定されるものではなく、NbTi等の超電導体としてもよい。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明によれば、低温ダンパ

の導体部材に超電導体を用いたので、シールド性能が高まり、ジュール熱が減少し、信頼性の高い超電導回転電機の回転子を得られる効果がある。

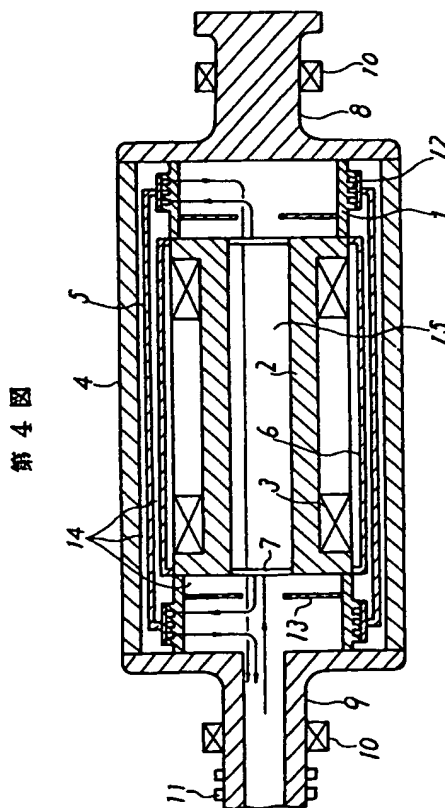
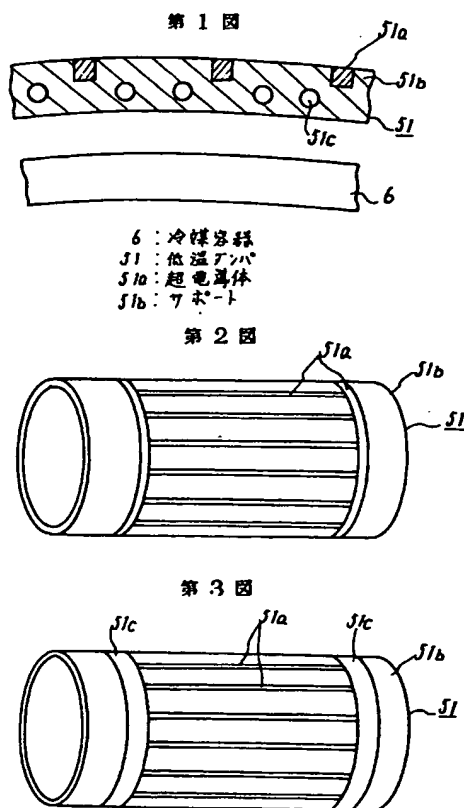
4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例による低温ダンパを示す部分横断面図、第2図はこの発明に係る低温ダンパの斜視図、第3図はこの発明の他の実施例による低温ダンパの斜視図、第4図は従来の超電導回転電機の回転子の縦断面図、第5図は従来の低温ダンパを示す部分横断面図、第6図は従来の低温ダンパの冷却回路図である。

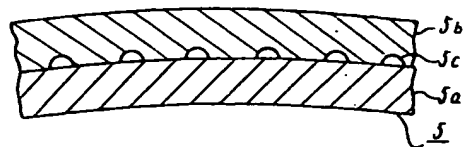
図において、(8)は超電導界磁コイル、(9)は冷媒容器、51は低温ダンパ、(51a)は超電導体、(51b)はサポートである。

なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

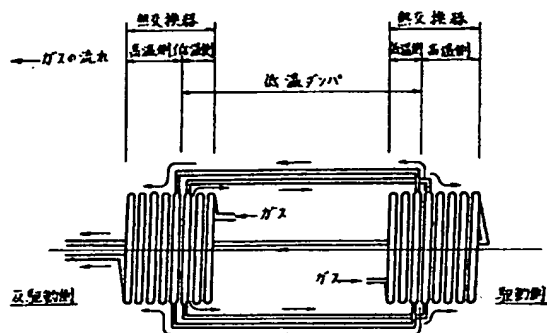
代理人 大岩 増 雄



第5図



第6図



PAT-NO: JP401050754A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01050754 A

TITLE: ROTOR OF SUPERCONDUCTIVE ROTARY
ELECTRIC MACHINE

PUBN-DATE: February 27, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

HIRAO, TOSHIKI

KOBAYASHI, TAKASHI

IZUMI, AKIFUMI

UEDA, AKINORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

mitsubishi electric corp

N/A

APPL-NO: JP62208564

APPL-DATE: August 21, 1987

INT-CL (IPC): H02K055/04

US-CL-CURRENT: 310/261

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve shielding performance and to reduce Joule

hear, by using
a superconductor to the conduction section of a low temperature
damper.

CONSTITUTION: A low temperature damper 51 of the rotor of a
superconductive
rotary electric machine is equipped with a superconductor 51a fixed to
the
grooves of a cylindrical support 51b. This superconductor 51a is
provided
axially and circumferentially to form a squirrel-cage electric circuit. In
order to play a role as a radiating shield, the low temperature damper
51 is
kept to $80 \sim 100^\circ\text{K}$ with a low temperature gas going through
a cooling
hole 51c. This superconductor 51a is formed in e.g. an oxide
superconductor
Y-Ba-Cu-O. If the variable field is applied to the low temperature
damper 51,
the current to deny the variable field will flow through the
superconductor
51a, so that a remarkable shielding effect can be taken.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio